

## LUMINAIRE

**Patent number:** JP11213730

**Publication date:** 1999-08-06

**Inventor:** IMAI YASUO; ISHII KENICHI; MYODO SHIGERU; KITAMURA EMIKO

**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP.; MITSUBISHI ELECTRIC LIGHTING CORP

**Classification:**

- **international:** F21V8/00; F21S1/00; F21S9/02

- **european:**

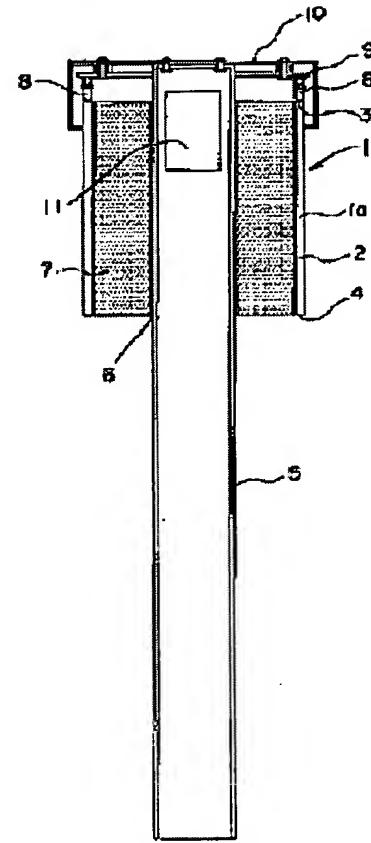
**Application number:** JP19980012537 19980126

**Priority number(s):**

### Abstract of JP11213730

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a luminaire that can enhance luminescent surface brightness and irradiated surface illuminance without changing the luminaire image.

**SOLUTION:** This luminaire has multiple LEDs 8, is equipped with a hollow light guiding plate 1 immediately under the LEDs 8 and is provided with a post 5 to support the light guiding plate 1 along the center axis of the light guiding plate 1. In this case, a diffusing layer 2 having a diffusive reflection property and a diffusive transmission property is formed on the inside surface of a light guiding part 1a of the light guiding plate 1, a diffusive reflection layer 6 is formed on the surface of the post 5, and the LEDs 8 are placed along the upper end surface 3 of the light guiding part 1a.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-213730

(43)公開日 平成11年(1999)8月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 21 V 8/00  
F 21 S 1/00  
9/02

識別記号  
601

F I  
F 21 V 8/00  
F 21 S 1/00  
9/02

601 B  
F  
Q

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全8頁)

(21)出願番号 特願平10-12537

(22)出願日 平成10年(1998)1月26日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(71)出願人 390014546

三菱電機照明株式会社

神奈川県鎌倉市大船5丁目1番1号

(72)発明者 今井 康雄

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱  
電機照明株式会社内

(72)発明者 石井 健一

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱  
電機照明株式会社内

(74)代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

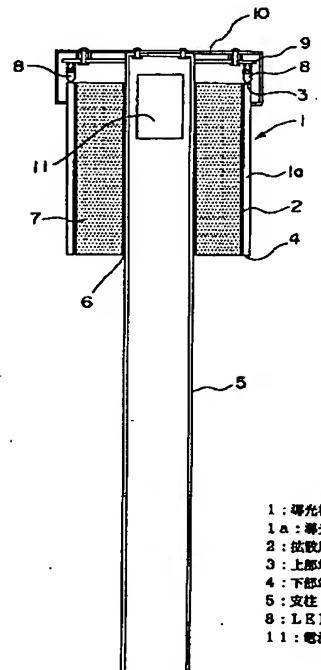
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 照明器具

(57)【要約】

【課題】 器具イメージを変えることなく発光面輝度と  
照射面照度を高めることができる照明器具を得ること。

【解決手段】 複数のLED 8を有しこのLED 8の直  
下に中空の導光板1を設け、この導光板1の中心軸に沿  
って導光板1を支持する支柱5を設けた照明器具であつ  
て、導光板1の導光部1aの内側表面に拡散反射特性と  
拡散透過特性を有する拡散層2を形成すると共に支柱5  
の表面に拡散反射層6を形成し、導光部1aの上側端面  
3に沿ってLED 8を配設した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のLEDを有し該LEDの直下に中空の導光板を設け、該導光板の中心軸に沿って該導光板を支持する支柱を設けた照明器具であって、前記導光板の導光部の内側表面に拡散反射特性と拡散透過特性を有する拡散層を形成すると共に前記支柱の表面に拡散反射層を形成し、前記導光部の上側端面に沿って前記LEDを配設したことを特徴とする照明器具。

【請求項2】径の異なる複数の中空筒状の導光部からなる導光板を備え、これら導光板を同心的に配設したことを特徴とする請求項1記載の照明器具。

【請求項3】各導光部にそれぞれ色の異なるLEDを配設したことを特徴とする請求項2記載の照明器具。

【請求項4】下側端面を傾斜させてその傾斜面が外側下方に向くようにした導光部を備えたことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の照明器具。

【請求項5】電源として電池を用いたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の照明器具。

【請求項6】電源として、太陽電池と該太陽電池により充電された2次電池とを用いたことを特徴とする請求項5記載の照明器具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、長寿命光源であるLEDを使用して照明と表示を行う照明器具に係り、より詳しくは、照明用としては、例えば歩道に沿って施設されるパスウェイライトや建物の周辺部からエントランスまでに施設されるアプローチライト、表示用としては、建物内外の案内表示灯などに用いられる照明器具に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図13は、例えば特開平9-92015号公報に開示された従来の表示灯の一例を示す一部を切断した斜視図である。円筒状に形成されたケース本体20の内側には光源21が配設され、ケース本体20の周面には発光レンズ22が設けられてその各々が長手方向に沿ってシリンドリカルレンズを形成しており、その断面形状は円柱レンズ効果が期待できる円弧状になっている。また、ケース本体20の内表面には微細な凹凸面が形成され、光源光を乱反射して内分散乱光とし、光を均一化するようになっている。

【0003】図14は、例えば特開平4-179990号公報に開示された従来の表示照明器具の一例を示す断面図である。表示箱23は断面U字状に形成され、導光体24と反射板25とを収納し、導光体24の前面に透過してくる透過光により照射される表示面26を有する。そして導光体24の上端面27からランプ28の光を入射させ、反射板25で導光体24の上端面27から入射し導光体14の背面29を通過してくる屈折光を前面に反射させる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のように構成した照明器具によれば、LEDは指向性が強く1個あたりの光束も大きいため、表示などにその用途が限定されていた。また、LEDを面上に敷き詰めたり、薄い矩形状導光板を利用したりして、面発光光源としての利用も考えられるが、配光に方向性が生じるなどの問題もあり、パスウェイライトやアプローチライトには使えなかった。さらに、LEDの分光分布は特定波長にピークを持つため、赤、橙、緑などの光源色となり、照明用としてみると不自然であり、対象物が自然に見えないなどの問題もあった。

【0005】また、パスウェイライトやアプローチライトは、その設置場所周辺の設置面の水平面照度が必要であるが、積極的な意味で設置面周辺の照射範囲や照度値の調整ができなかった。さらに、この種の照明器具は屋外用であるため、取付工事には地中への配線工事が必要であるが、場所によっては設置場所周辺に電源がないこともあります、取付けができない場合も多かった。

【0006】本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、LEDを使用して発光面輝度と水平面方向の配光を均一化すると共に、足元の水平面照度も確保することができる照明器具を得ることを目的とする。また、発光面輝度と足元部の水平面照度を高めることができる照明器具を得ることを目的とする。さらに、演色性を改善することができる照明器具を得ることを目的とする。また、導光板の真下方向に照射される光の方向を外側に変化させることができる照明器具を得ることを目的とする。さらに、配線工事を不要にすることができる照明器具を得ることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数のLEDを有し該LEDの直下に中空の導光板を設け、導光板の中心軸に沿って該導光板を支持する支柱を設けた照明器具であって、導光板の導光部の内側表面に拡散反射特性と拡散透過特性を有する拡散層を形成すると共に支柱の表面に拡散反射層を形成し、導光部の上側端面に沿ってLEDを配設した。

【0008】また、径の異なる複数の中空筒状の導光部からなる導光板を備え、これらの導光板を同心的に配設した。さらに、各導光部にそれぞれ色の異なるLEDを配設した。また、下側端面を傾斜させてその傾斜面が外側下方に向くようにした導光部を備えた。さらに、電源として電池を用いた。また、電源として、太陽電池と該太陽電池により充電された2次電池とを用いた。

## 【0009】

## 【発明の実施の形態】実施の形態1

図1は本発明の実施の形態1の縦断面図、図2は図1の斜視図、図3は図1の要部の分解斜視図である。1は導光部1aを有する中空円筒状の導光板で、導光部1aの

内側表面に、拡散反射特性と拡散透過特性を同時に有し例えば拡散反射率が50%で拡散透過率が40%の拡散処理を施した拡散層2を形成し、導光部1aの上側端面3及び下側端面4は平滑で導光板1の軸方向と直交させて水平に形成してある。

【0010】5は導光板1の中心軸に沿って配設された中空の支柱である。6は導光部1aの拡散層2に空間部7を介して対向し、支柱5の外側表面に形成されその中心軸が導光板1の中心軸とほぼ一致する反射層で、光をこの反射層6によって反射させて導光板1から外部に放射する光束が増えるようにしてある。8は導光板1の導光部1aの上側端面3に近接してその上部全周に沿って円形状に配設された複数のLED、9はLED8を電気的機械的に結合している基板である。10は導光板1の上側に位置し基板9の上方と側方を覆って基板9を支持するケースで、支柱5の上端部に固定されている。11は支柱5の内部に配設された電源である。

【0011】上記のように構成した実施の形態1の作用を説明する。LED8から導光板1の導光部1aの上側端面3を通過て導光部1a内に入射した光は、導光部1a内を下側端面4に向かって進行する。この光のうち、図4に示すように、導光部1a内を全反射を繰り返して下方向に向かって進む光Aは、下側端面4から出て、導光板1の内側方向に向かって進む。一方、導光板軸に対して光Aと対称な位置関係で導光板1の導光部1a内を全反射を繰り返して下方向に向かって進む光Bは、下側端面4から出て、導光板1の外側方向に向かって進む。

【0012】また、導光部1aの上側端面3から入射した光のうち拡散層2に到達することなく進行する光は、導光部1aの軸方向下部に向かって全反射しながら進み、下側端面4から導光板軸に対してほぼ対称になって抜け出て、下方に放射されて足元部を照射する。一方、導光部1aの内側表面に形成した拡散層2に到達した光は、前述のように、ここで全反射がくずれて、一部は導光部1aの外側表面に向かい、一部は導光部1aの内側表面に向かう。

【0013】内側表面側に進行した光は拡散層2を通過して空間部7を通り、支柱5の外側表面に形成した反射層6に到達してこの反射面で反射し、再び空間部7を通過て導光部1a方向に向かう。この光のうち拡散層2の拡散透過率に見合った分が導光部1a内に入り、導光部1aの外側表面に向かい、その一部が導電部1aを透過して器具外に放射される。他的一部は外側表面で反射し、導光部1a、空間部7を通過て反射層6に向かって進み、反射層6で反射されて、再び空間部7を通過て導光部1aに入射する。この作用を繰り返して、拡散層2と導光部1aに吸収される光以外は器具外に放射される。

【0014】実施の形態1によれば、導光板1が円筒形であるため、導光板1の側面から放射される水平方向の

光の強さがほぼ均一で、方向性に偏りがない。また、導光板1の下側端面4から放射される光によって足元を照明することもできる。さらに、LED8の数を増やすことによって、明るさを大きくすることができる。

#### 【0015】実施の形態2

図5は本発明の実施の形態2の縦断面図、図6は図5の斜視図、図7は図5の要部の分解斜視図である。実施の形態1では、中空筒状の1個の導光部1aからなる導光板1を用いて照明器具を構成したが、実施の形態2では、径の異なる複数の導光部からなる導光板を用いて照明装置を構成したものである。

【0016】1は直径が異なる例えば3種類からなる中空円筒状の第1、第2、第3の導光部1a、1b、1cを有する導光板で、これらの導光部1a、1b、1cのそれぞれの中心軸が一致するようにして同心円状に配設してあり、それぞれの導光部1a、1b、1cの各々の上側端面3a、3b、3c及び下側端面4a、4b、4cは平滑で導光板1の軸方向と直交させて水平に形成してある。2a、2b、2cはそれぞれ第1、第2、第3の導光部1a、1b、1cの内側表面に、拡散反射特性と拡散透過特性を同時に有する拡散処理を施した第1、第2、第3の拡散層で、例えば拡散反射率が50%で拡散透過率が40%の拡散処理を施してある。

【0017】5は導光板1の中心軸に沿って配設された中空の支柱である。6は第3の導光部1cの拡散層2cに対向し、支柱5の外側表面に形成されてその中心軸が導光板1の中心軸とほぼ一致する反射層で、光をこの反射層6によって反射して導光板1から外部に放射する光束が増えるようにしてある。

【0018】8a、8b、8cはそれぞれ導光板1の第1、第2、第3の導光部1a、1b、1cの上側端面3a、3b、3cに近接してそれらの上部全周に沿って円形状に配設された同色で複数からなる第1、第2、第3のLED、9は第1、第2、第3のLED8a、8b、8cを電気的機械的に結合している基板である。10は導光板1の上側に位置し基板9の上方と側方を覆って基板9を支持するケースで、支柱5の上端部に固定されている。11は支柱5の内部に配設された電源である。

【0019】上記のように構成した実施の形態2の作用を説明する。第1、第2、第3のLED8a、8b、8cからそれぞれ第1、第2、第3の導光部1a、1b、1cの上側端面3a、3b、3cを通過て第1、第2、第3の導光部1a、1b、1c内に入射した光の挙動は、実施の形態1の図4に示した場合と同様なのでその説明は省略し、ここでは、第1、第2、第3の導光部1a、1b、1cの外側表面、内側表面から放射される光について説明する。

【0020】まず、第1の導光部1aの外側表面から出した光はそのまま器具外に放射されるが、第2の導光部1bの外側表面から出た光は第1の空間部7aを介して第

1の導光部1aを拡散透過し、また、第3の導光部1cの外側表面から出た光は第2、第1の空間部7b、7aを介して第2の導光部1bと第1の導光部1aを拡散透過する。

【0021】一方、第1の導光部1aの内側表面から出た光は、第1の空間部7aを通って第2の導光部1bに至り、ここを拡散透過して第2の空間部7bを通り第3の導光部1cに至り、ここを拡散透過して支柱5に形成した拡散反射層6で反射し、その後、先と逆の行程を経て拡散透過し、最後に第1の導光部1aから器具外に放射される。

【0022】また、第2の導光部1bの内側表面から出た光は、第2の空間部7bを通って第3の導光部1cに至り、ここを拡散透過して支柱5に形成した拡散反射層6で反射し、その後、再び、第3の導光部1cから第2の空間部7bを通り第2の導光部1bに至り、ここを拡散透過して第1の空間部7aから第1の導光部1aに至り、ここを拡散透過して器具外に放射される。

【0023】さらに、第3の導光部1cの内側表面から出た光は支柱5に形成した拡散反射層6で反射し、第3の導光部1cから第2の空間部7bを通り第2の導光部1bに至り、ここを拡散透過して第1の空間部7aから第1の導光部1aに至り、ここを拡散透過して器具外に放射される。なお、上記の説明では第1、第2、第3のLED8a、8b、8cは同色にしたが、第1、第2、第3のLED8a、8b、8cごとに異なる光色にして、演色性を向上させるようにしてもよい。

【0024】実施の形態2によれば、発光面輝度と器具設置面となる地表の足元部の水平面照度を高めることができる。すなわち、3種類の第1、第2、第3の導光部1a、1b、1cをそれぞれの中心軸が一致するように配置し、これらの各上側端面3a、3b、3cの周間に複数の第1、第2、第3のLED8a、8b、8cを配設したので、光源となるLEDの数が増えて全体の光束量が増え、最外殻となる第1の導光部1aの発光面輝度が上がり、同時に第1、第2、第3の導光部1a、1b、1cの下側端面4a、4b、4cから器具外に放射される光束量が増え、器具足元部の照度が上がる。

【0025】このとき、第1、第2、第3の導光部1a、1b、1cの上部近傍に配設された第1、第2、第3のLED8a、8b、8cの色をそれぞれ変えることによって、器具外から見える発光面および器具の足元部分の光色を変えることができる。

#### 【0026】実施の形態3

図8は本発明の実施の形態3の縦断面図、図9は図8の要部の分解斜視図である。実施の形態1では、導光板1の形状を中空円筒状にし、上側端面3と下側端面4は平滑で導光板1の軸方向と直交させ、導光板1の外側には何も設けていないが、実施の形態3では、導光板1の形状を中空角形とし、導光板1の下側端面を外方下方に向

くように傾斜させ、導光板1の外側に保護層を設けたものである。

【0027】1は中空の四角形状に形成した導光板で、その導光部1aの下側端面4dを平滑で導光板1の軸方向に対して傾斜させて形成してある。より詳しくは、導光部1aの下側端面4dの傾斜面と導光板1の中心軸とが、上方に向かってなす角度が鋭角を形成して、傾斜面が外側下方に向くようにしてある。12は導光板1の導光部1aの外側に設けた導光板1よりやや大きい透明な中空で四角形状の保護層で、導光板1の導光部1aに密着しないようにして設けてある。その他の構成は、実施の形態1で示した場合と同様なので、説明を省略する。

【0028】上記のように構成した実施の形態3の作用を説明する。LED8から導光板1の導光部1aの上側端面3を通過して導光部1aに入射し、導光部1a内を全反射によって進行した光は、下側端面4dに到達したときに全反射がくずれ、導光部1a外に放射される。すなわち、図10に示すように、導光部1a内を全反射によって下方向に向かって進む光Aは、外側下方に傾斜した下側端面4dから出て、導光板1の外側下方に向かって進む。

【0029】一方、導光板軸に対して光Aと対称な位置関係で導光部1a内を下方向に向かって進む光Bは、下側端面4dから出て、光Aと同方向すなわち導光板1の外側方向に向かって進む。このため、導光部1aの下側端面4dから導光板1外に出る光は、導光板軸に対して外側の下方向に集中する。その他の作用は、実施の形態1で示した場合と同様なので、説明を省略する。

【0030】実施の形態3によれば、下側端面4dを導光部1aの軸方向と直交させて形成した実施の形態1の場合と比べて、器具外側方向に向かう光の成分が多くなり、照射される地表面の面積が増大する。また、保護層12は、導光板1の外周面を保護しているので、導光板1の外表面が傷が付くことがなく、このため、傷付いた場所で全反射がくずれて光が漏れたり、その場所の輝度が上がって不均一な配光になるということもない。

#### 【0031】実施の形態4

図11は本発明の実施の形態4の斜視図、図12は図11の要部の斜視図である。13は導光板1の上部に取り付けた太陽電池で、この太陽電池13によって充電される2次電池（図示せず）を設け、配電工事を不要化するようにしてある。1は中空円筒形の導光板で、2つに分割された第1の導光板1dと第2の導光板1eの2部分からなっている。その他の構成は、実施の形態1で示した場合と同様なので、説明を省略する。

【0032】上記のように構成した実施の形態4の作用を説明する。光源として使用するLED8は、直流駆動であるため、昼間、太陽電池13によって充電された二次電池からの出力によって直接点灯する。実施の形態4によれば、LED8は直流電流を流したときに点灯する

が、太陽電池の発電エネルギーも直流であるため、他の電源から給電する必要がなく、このために電源工事なしに単独で器具の設置を行うことができる。

## 【0033】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は、複数のLEDを有しこのLEDの直下に中空の導光板を設け、導光板の中心軸沿ってこの導光板を支持する支柱を設けた照明器具であって、導光板の導光部の内側表面に拡散反射特性と拡散透過特性を有する拡散層を形成すると共に支柱の表面に拡散反射層を形成し、導光部の上側端面に沿ってLEDを配設したので、発光面輝度と水平面方向の配光を均一化することができると共に、足元の水平面照度を確保することができる。

【0034】また、径の異なる複数の中空筒状の導光部からなる導光板を備え、これらの導光板を同心的に配設したので、発光面輝度と足元部の水平面照度を高めることができる。さらに、各導光部にそれぞれ色の異なるLEDを配設したので、演色性を改善することができる。

【0035】また、下側端面を傾斜させてその傾斜面が外側下方に向くようにした導光部を備えたので、導光板の下方向に照射される光を外側方向に変化させることができる。さらに、電源として電池を用いたので、配線工事を不要にすることができる。また、電源として、太陽電池とこの太陽電池により充電された2次電池とを用い

たので、配線工事を不要にすることができます。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1の縦断面図である。

【図2】 図1の斜視図である。

【図3】 図1の要部の分解斜視図である。

【図4】 図1の作用説明図である。

【図5】 本発明の実施の形態2の縦断面図である。

【図6】 図5の斜視図である。

【図7】 図5の要部の分解斜視図である。

【図8】 本発明の実施の形態3の縦断面図である。

【図9】 図8の要部の分解斜視図である。

【図10】 図5の作用説明図である。

【図11】 本発明の実施の形態4の斜視図である。

【図12】 図11の要部の斜視図である。

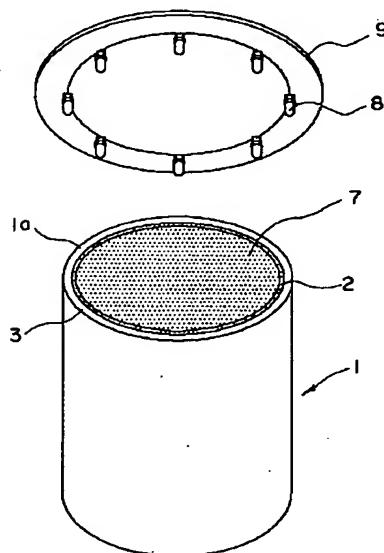
【図13】 従来の表示灯の一例を示す一部を切断した斜視図である。

【図14】 従来の表示照明器具の一例を示す断面図である。

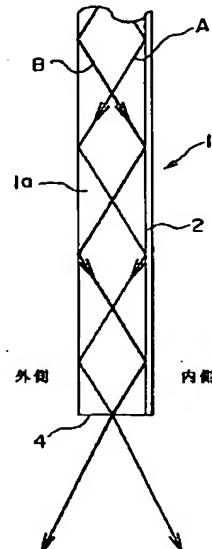
## 【符号の説明】

1 導光板、1a, 1b, 1c 導光部、2, 2a, 2b, 2c 拡散層、3, 3a, 3b, 3c 上側端面、4, 4a, 4b, 4c, 4d 下側端面、5 支柱、8, 8a, 8b, 8c LED、11 電池。

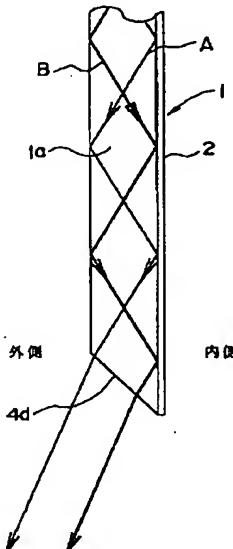
【図3】



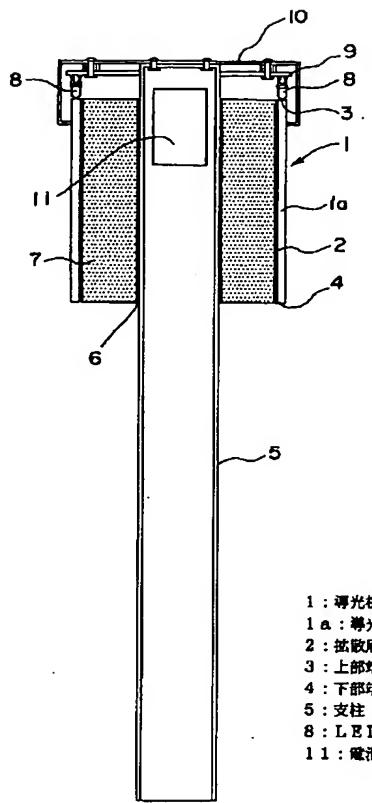
【図4】



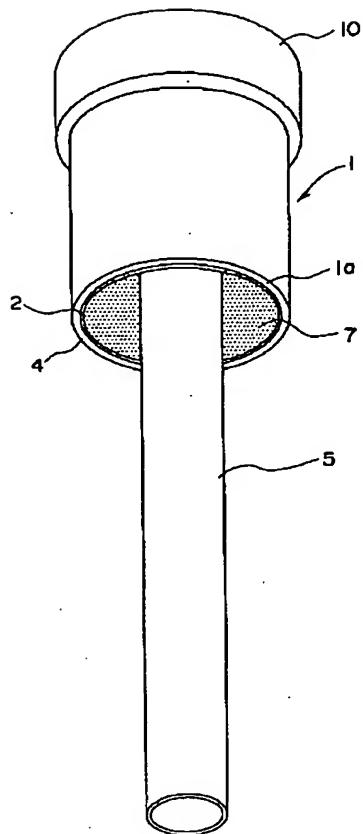
【図10】



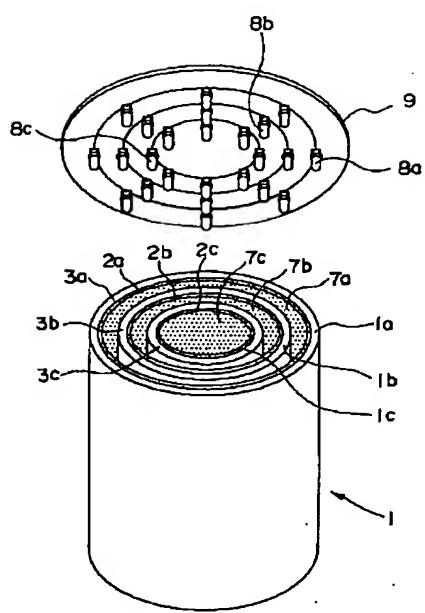
【図1】



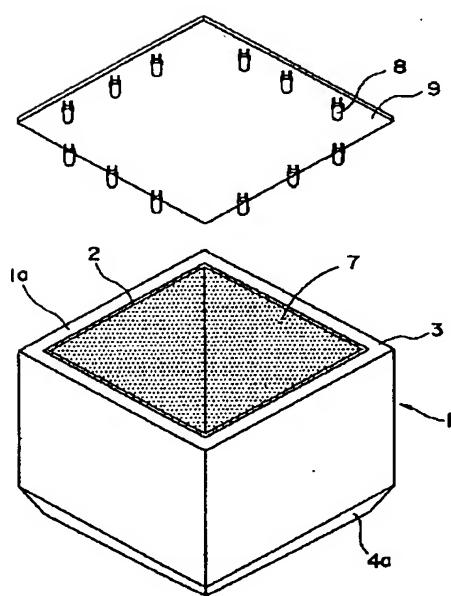
【図2】



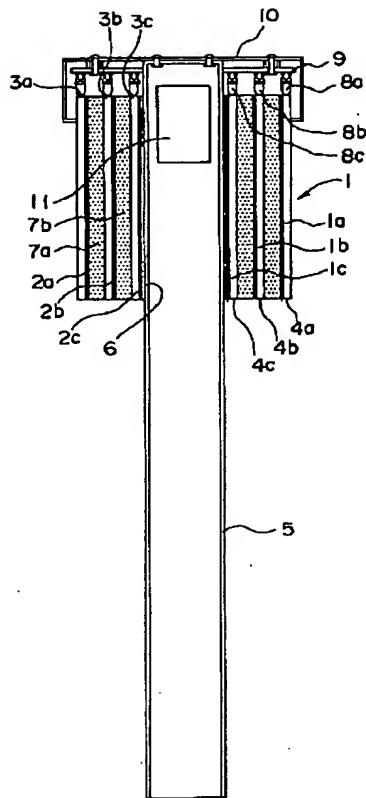
【図7】



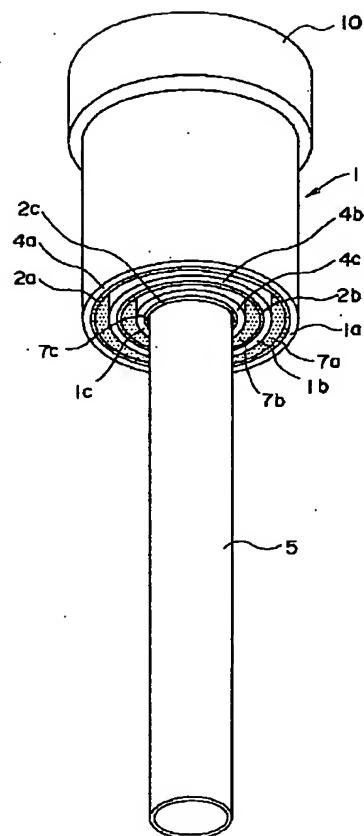
【図9】



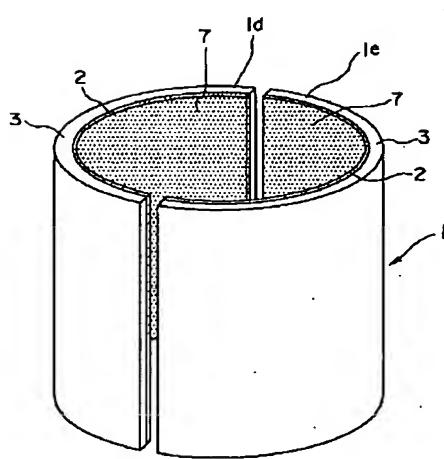
【図5】



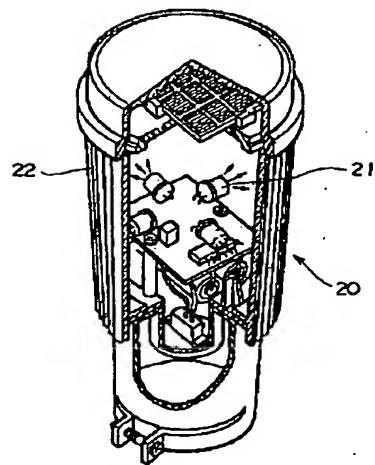
【図6】



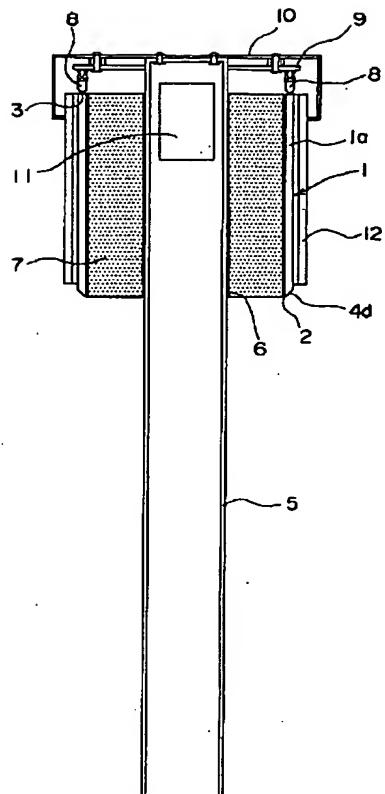
【図12】



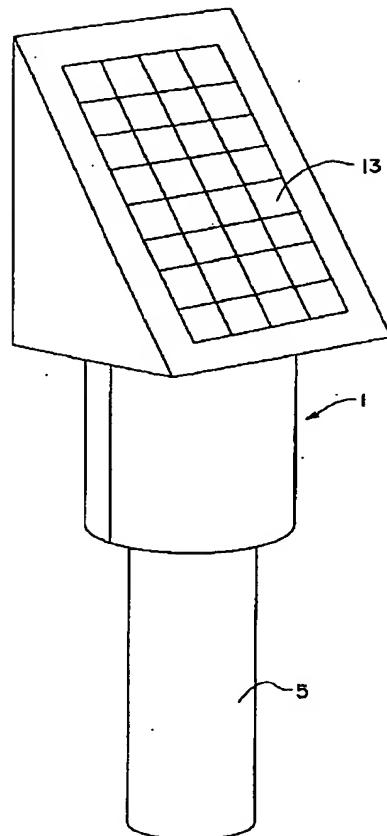
【図13】



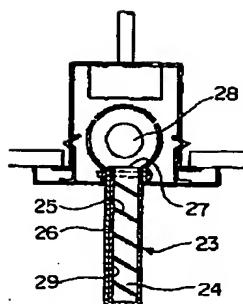
【図8】



【図11】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 明道 成  
神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱  
電機照明株式会社内

(72)発明者 北村 恵美子  
神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱  
電機照明株式会社内